STRATÉGIES ALIMENTAIRES DE *SYNODONTIS BASTIANI* (SILURIFORMES : MOCHOKIDAE) DANS LE COMPLEXE FLUVIO-LACUSTRE DE LA BIA, CÔTE D'IVOIRE

par

Dramane DIOMANDÉ (1), Germain GOURÈNE (1) & Luis TITO DE MORAIS (2)

RÉSUMÉ. - Le régime alimentaire de 81 spécimens (dont l'estomac de 63 d'entre eux contenait des aliments) de *Synodontis bastiani*, provenant de la rivière Bia (Côte d'Ivoire) a été étudié en fonction de la taille des spécimens, de la saison hydrologique et des stations d'étude. Un indice alimentaire calculé en combinant les pourcentages d'occurrence, numérique et pondéral a été utilisé. L'espèce est omnivore et consomme des invertébrés benthiques et des macrophytes avec comme aliments principaux les larves de Chironomidae, l'Insecte *Povilla adusta* (Polymitarcyidae), des fruits et des débris de végétaux. Une variation du régime alimentaire a été observée en fonction de la taille, de la saison et des stations à l'exception du lac où aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence entre les saisons hydrologiques.

ABSTRACT. - Diet of *Synodontis bastiani* (Siluriformes: Mochokidae) Bia river, Ivory Coast.

The diet of 81 specimens (with 63 stomachs containing preys) of *Synodontis bastiani* from the Bia river (Ivory Coast) was examined in relation to the specimen size, the hydrological season and the site of study. A feeding index was computed by combining the occurrence, numerical and weight of percentages of the items identified in the stomach contents. This examination revealed for this species an omnivorous diet mainly composed of benthic invertebrates and higher plant materials. The dominants food items were the larvae of Chironomidae, the Insect *Povilla adusta* (Polymitarcyidae), fruits and macrophyte fragments. This study showed differences in diet in relation to the size of the specimens, the hydrological season and the site except in man-made lake where no statistically significant difference was observed between the diet composition and the hydrological season.

Key words. - Mochokidae - *Synodontis bastiani* - West Africa - Ivory Coast - Bia River - Diet.

Outre leur grand intérêt pour l'alimentation, les poissons sont également utiles dans divers domaines. Ils peuvent être employés comme des bio-indicateurs (Hugueny *et al.*, 1996 ; Hay *et al.*, 1996) ou dans la lutte contre certaines maladies liées à l'eau. Dans ce dernier cas, il s'agit entre autres de l'utilisation d'espèces préférentiellement malacophages pour éliminer des étangs les mollusques intervenant comme hôtes dans le cycle de la bilharziose (George, 1975 ; Lévêque, 1999). Par ailleurs, ils peuvent être utilisés pour enrichir la faune de certains plans d'eaux naturels jugés insuffisamment productifs en occupant les niches écologiques laissées vides (Moreau *et al.*, 1988 ; Lévêque, 1999). Cependant, de telles utilisations des poissons, pour être judicieuses, imposent *a priori* une bonne connaissance de la biologie des taxons impliqués, et en particulier de leur régime

(1) UFR-SGE, Université d'Abobo-Adjamé, Laboratoire d'Environnement et Biologie Aquatique, 02 B.P. 801, Abidjan 02, CÔTE D'IVOIRE.

(2) Centre IRD de Bouaké, 01 B.P. 1434, Bouaké 01, CÔTE D'IVOIRE.

Adresse actuelle : Centre IRD de Dakar, B.P. 1386, Dakar, SÉNÉGAL. [tito@ird.sn]

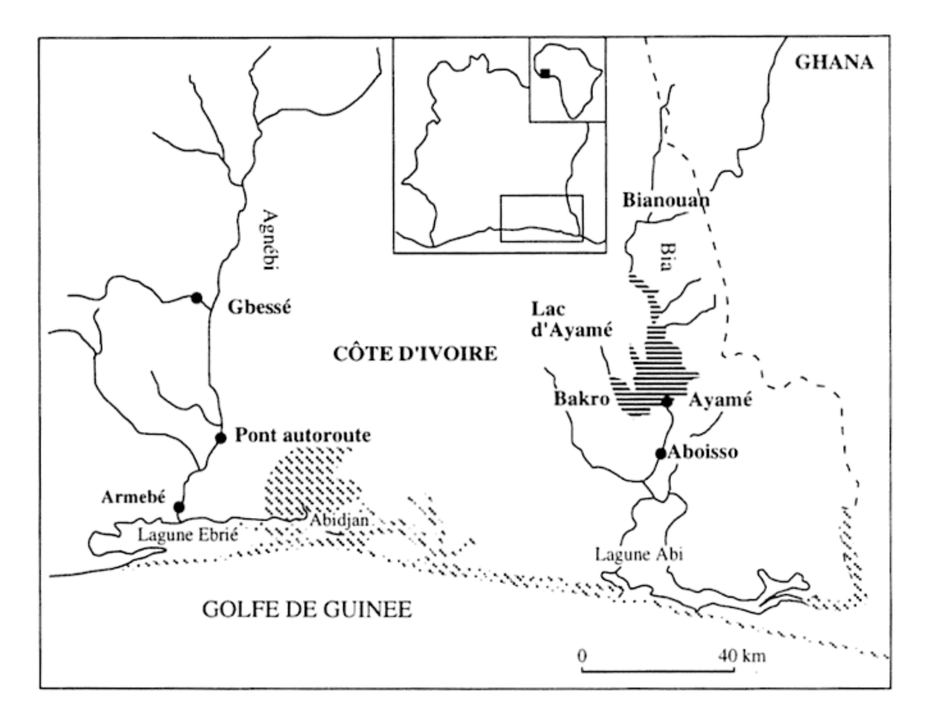


Fig. 1. Situation géographique de la rivière Bia avec les stations d'étude soulignées (Source : Gourène *et al.*, 1999). *[Map of the river Bia sampling sites are underscored (Source: Gourène* et al.*, 1999).]*

alimentaire.

Synodontis bastiani Daget, 1948 est un poisson-chat africain de la famille des Mochokidae (Nelson, 1994). Depuis sa description, il n'a été signalé qu'en Côte d'Ivoire (Poll, 1971 ; Gosse, 1986 ; Paugy et Roberts, 1992 ; Lévêque et Paugy, 1999) où il est présent dans plusieurs bassins (Léraba, Bandama, Comoé, Sassandra, Agnébi, Mé et Bia). Dans la Bia, l'espèce a été capturée pour la première fois en 1963 (Daget et Iltis, 1965), soit trois ans après que ce fleuve ait été barré pour la production d'électricité. Jusqu'à ce jour, il n'existe pas de données sur la biologie et l'écologie de *Synodontis bastiani*. C'est pourtant une espèce très appréciée pour son goût par les populations locales comme d'ailleurs presque tous les autres espèces du genre.

Les seules informations disponibles sur le régime alimentaire, sont celles d'ordre général pour le genre *Synodontis*. Selon Lauzanne (1988), les *Synodontis* exploitent les invertébrés benthiques et divers déchets végétaux et animaux.

Le présent travail est une contribution à la connaissance du régime alimentaire de *Synodontis bastiani* dans la rivière Bia, quarante ans après la construction du barrage d'Ayamé.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Milieu d'étude

La Bia est une rivière côtière située dans le sud de la Côte d'Ivoire. Elle prend sa source au Ghana et se jette dans la lagune Aby dans le Sud-Est du pays. Sa longueur est de 300 km dont 120 km en Côte d'Ivoire. Sa largeur ne dépasse pas 150 m et son bassin versant est de 9 300 km^2 (Reizer, 1967 ; Girard *et al.*, 1971). Le lac d'Ayamé, situé à 5°37'N et 3°10'W (Van den Bossche et Bernacsek, 1990), est issu de la construction du plus ancien barrage hydroélectrique de Côte d'Ivoire en 1959. Un second barrage (Ayamé II) a été construit en 1964 (Van den Bossche et Bernacsek, 1990) à 4 km en aval du premier (Reizer, 1967) (Fig. 1). Le lac présente à sa surface de nombreux troncs d'arbres émergés et des végétaux aquatiques envahissants à la station d'Ébikro et sur le lac d'Ayamé II.

Échantillonnage et analyse des données

Cinq stations ont été définies le long du bassin de la Bia : Bianouan en amont ; Ébikro, Bakro et Ayamé sur le lac ; et Aboisso en aval. Les individus ont été capturés au filet maillant (deux batteries de mailles 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 et 50 mm), de 17 h (la veille) à 13 h (le lendemain), entre août 1995 et octobre 1997. Après identification (selon Lévêque *et al.*, 1990, 1992), la longueur standard (LS) est mesurée au mm près. L'estomac est ensuite prélevé et conservé dans du formol à 5%. Au laboratoire, l'estomac est pesé avant et après incision puis le poids du contenu stomacal est déterminé. Le contenu stomacal est ensuite lavé sur une série de tamis de maille de 1000 µm, 500 µm, 250 µm et 100 µm. Les différentes fractions sont observées à la loupe binoculaire pour identifier les différents taxons-aliments. Ces derniers ont été dénombrés, pesés et identifiés d'après les travaux de Needham (1962), Dejoux *et al.* (1981), Durand et Lévêque (1981) et Scholtz et Holm (1985).

Les données ont été présentées sous la forme de :

- Pourcentage d'occurrence, $F = N_{ie}/N_{et} \times 100$, ou N_{ie} = nombre d'estomacs contenant l'item i et N_{et} = nombre total d'estomacs pleins examinés ; ce pourcentage n'ap-porte pas d'indication sur l'importance quantitative des différents aliments (Lauzanne, 1977) ;

- Pourcentage numérique, $N = N_i/N_t \times 100$ ou N_i = nombre total de l'item i et N_t = nombre total de tous les items ; pour le calcul du pourcentage numérique des aliments tels que les fruits, débris végétaux, débris animaux et indéterminés, nous avons suivi Rosecchi et Nouaze (1987) en attribuant le chiffre 1 à leur présence dans un estomac ; le pourcentage numérique sous-estime l'importance des aliments peu nombreux mais de poids élevé (Lauzanne, 1977) ;

- Pourcentage pondéral, $W = W_i/W_t \times 100$, ou W_i = poids total de l'item i et W_t = poids total de tous les items ; ce pourcentage n'apporte pas d'indication sur les préférences alimentaires (Lauzanne, 1977) ;

- Indice d'importance relative, $IRI = F*(N+W)$ (Pinkas *et al.*, 1971) ; cet indice mixte, qui intègre les trois pourcentages précédents, permet une interprétation beaucoup plus réelle du régime en minimisant les biais occasionnés par chacun de ces pourcentages.

Afin de pouvoir déterminer les différentes catégories d'aliments, ceux-ci ont été regroupés selon la classification proposée par Rosecchi et Nouaze (1987). La valeur de l'indice de chaque item est exprimée en pourcentage de la somme de tous les indices (%IRI). Les aliments sont ensuite ordonnés par ordre décroissant selon la valeur du pour-

centage indiciaire obtenu. Dans cet ordre, les pourcentages indiciaires des premiers aliments sont additionnés progressivement jusqu'à obtenir 50% ou plus, ces items sont appelés aliments préférentiels ; ce calcul est poursuivi jusqu'à obtenir 75% ou plus, ces items sont appelés aliments secondaires ; les autres items de la liste sont des aliments accidentels. Cette démarche rappelle certes celle des quantiles, mais elle en est différente. En effet, pour la méthode des quantiles les valeurs sont classées par ordre croissant, puis on divise la série en un certain nombre de fractions (dites quantiles) qui englobent un pourcentage donné des valeurs. Par exemple, pour des fractions de 100 (centiles ou percentiles), le 10ème percentile comprend en dessous 10% des valeurs, le 50ème percentile (ou médiane) 50% des valeurs de la série en dessous, etc., ce qui n'est pas le cas ici.

Une analyse de classification hiérarchique ascendante ("cluster analysis") a été employée pour mettre en évidence les stations d'étude qui sont proches du point de vue des ressources trophiques exploitées. Cette analyse a été réalisée à partir des coefficients de similarité de Jaccard calculés entre stations d'échantillonnage.

Le test statistique du coefficient de rang de Spearman (Programme Statistica 4.5), réalisé sur les pourcentages indiciaires, a été utilisé pour comparer les compositions trophiques dans les stations d'étude considérées proches par la classification hiérarchique, afin de tester si les aliments y sont exploités dans les mêmes proportions. Ce coefficient a été également employé pour comparer les régimes selon les saisons hydrologiques et les classes de tailles.

La fraction sédimentaire n'a pas été prise en compte dans les analyses quantitatives.

Les classes de taille ont été déterminées selon la règle de Sturge (Scherrer, 1984) :

Nombre de classes (NC) = 1 + (3,3 $\log_{10}$N), ou N = nombre total de spécimens examinés. Avec :

$$I = \frac{LS_{max} - LS_{min}}{NC}$$

où I = intervalle de classe, NC = nombre total de classes, LS = longueur standard.

Le coefficient de Jaccard a été calculé selon la formule :

$$J = \frac{c}{a + b - c} \times 100$$

où a = nombre d'items à la station 1, b = nombre d'items à la station 2 et c = nombre d'items communs aux deux stations.

RÉSULTATS

Profil général du régime alimentaire

Les estomacs de 81 *Synodontis bastiani* provenant de l'ensemble de la rivière Bia, à l'exception de la station d'Aboisso où aucun individu n'a été capturé, ont été examinés. Ils ont été prélevés entre 17 h (la veille) et 13 h (le lendemain). 63 estomacs contenaient des aliments et 18 étaient vides, ce qui correspond à un pourcentage de vacuité de 22,2%. Le contenu stomacal est constitué d'une fraction animale, d'une fraction végétale et d'une fraction sédimentaire (Tableau I). La fraction animale est composée d'insectes, d'oligochètes, de mollusques, d'arachnides, de myriapodes et de crustacés. Les insectes sont représentés par 12 organismes aliments de divers rangs taxinomiques (famille, genre, espèce) répartis dans cinq ordres (diptères, éphéméroptères, trichoptères, hymé-

noptères et coléoptères). La fraction végétale comprend des fruits et des débris de végétaux frais. Ces débris de végétaux frais sont un mélange indissociable de débris de pulpes de fruits, de graines et autres parties de végétaux frais. La fraction sédimentaire est constituée

Tableau I. – Composition du régime alimentaire général de *Synodontis bastiani* dans l'ensemble de la rivière Bia et aux différentes stations d'étude et pourcentages d'indice d'importance relative (% IRI) correspondants (n = nombre de spécimens). *[Diet of* Synodontis bastiani *from pooled samples from river Bia and from each sampling site. % IRI is the percent of index of relative importance, n is the number of individuals.]*

Aliments	Rivière Bia (n = 63) % IRI	Bianouan (n = 34) % IRI	Ebikro (n = 14) % IRI	Bakro (n = 8) % IRI	Ayamé (n = 7) % IRI
Insectes					
Diptères					
Chironomidae (larve)	19,4	9,0	35,5	3,0	20,1
Chironomidae (nymphe)	1,2	1,1	1,5	0,0	2,8
Chironomidae (adulte)	0,4	0,0	1,5	0,0	0,0
Simulidae	0,6	1,5	0,0	0,0	0,0
***Chaoborus* sp.**	0,4	0,0	0,0	0,0	2,8
Ephémèroptères					
Povilla adusta	7,8	0,9	8,7	23,7	21,5
***Dicercomyzon* sp.**	0,4	0,9	0,0	0,0	0,0
Baetidae	0,4	1,0	0,0	0,0	0,0
Coléoptères					
Dytiscidae	0,9	2,2	0,0	0,0	0,0
***Potamodytes* sp.**	0,8	1,8	0,0	0,0	0,0
Trichoptères					
***Ecnomus* sp.**	2,5	0,0	1,6	8,6	5,9
Hyménoptères					
Formicidae	0,4	0,9	0,0	0,0	0,0
Mollusques					
Gastéropodes	1,6	0,0	6,2	0,0	0,0
Annélides					
Oligochètes	7,2	22,9	0,0	0,0	0,0
Autres invertébrés					
Crustacés					
Cladocères	0,4	0,0	1,5	0,0	0,0
Arachnides					
***Hydracarina* sp.**	0,9	2,5	0,0	0,0	0,0
Myriapodes	0,4	1,6	0,0	0,0	0,0
Macrophytes					
Fruits	13,5	35,7	21,9	0,0	0,0
Débris végétaux	31,8	12,8	18,7	25,7	32,0
Autres aliments					
Débris animaux	2,6	2,9	1,5	0,0	8,5
Ecailles de poissons	4,9	2,3	1,5	21,0	6,4
Indéterminées	1,4	0,0	0,0	18,0	0,0
Total					
Insectes	35,1	19,3	48,8	35,3	53,1
Mollusques	1,6	0,0	6,2	0,0	0,0
Annélides	7,2	22,9			
Autres invertébrés	1,7	4,1	1,5	0,0	0,0
Macrophytes	45,4	48,6	40,6	25,7	32,0
Autres aliments	8,9	5,2	3,0	39,0	14,9

de vase, de sable et de débris de bois secs. Elle représente 5,3% du poids total des aliments. On note également la présence d'écailles de poissons et d'une composante indéterminée.

La classification des aliments à partir des pourcentages indiciaires de l'IRI (Indice d'Importance Relative) permet de regrouper les débris de végétaux (31,8%) et les larves de Chironomidae (19,4%) dans la catégorie des aliments préférentiels. Les fruits (13,5%), l'éphémèroptère *Povilla adusta* (7,8%) et les oligochètes (7,2%) sont classés comme aliments secondaires. Les autres aliments, qui représentent chacun moins de 5%, sont classés dans la catégorie des aliments accidentels.

Variation du régime en fonction des stations

Les effectifs recensés aux différentes stations (Tableau I) sont les suivants : Bianouan (34), Ébikro (14), Bakro (8) et Ayamé (7). Aucun spécimen n'a été récolté à Aboisso. À la station de Bianouan, les aliments préférentiels sont les fruits (35,7%) et les oligochètes (22,9%). Les aliments secondaires sont des débris végétaux (12,8%) et des larves de Chironomidae (9%). À Ébikro, les aliments préférentiels sont les larves de Chironomidae (35,5%) et les fruits (21,9%) tandis que les débris végétaux (18,7%) sont un aliment secondaire. À Bakro, trois aliments sont préférentiels. Il s'agit des débris végétaux (25,7%), de l'éphémèroptère *Povilla adusta* (23,7%) et des écailles de poissons (21%). La composante indéterminée (18%) constitue l'aliment secondaire. À Ayamé, les aliments préférentiels sont les débris de végétaux (32%) et *P. adusta* (21,5%) tandis que les aliments secondaires sont composés de larves de Chironomidae (20,1%) et de débris animaux (8,5%).

Le spectre alimentaire enregistré comprend 16 types d'aliments à Bianouan, 11 à Ébikro, 6 à Bakro et 8 à Ayamé.

L'analyse de classification ascendante réalisée à partir de l'indice de similarité de Jaccard entre stations d'échantillonnage, montre un regroupement des stations du lac (Ébikro, Bakro et Ayamé) par rapport à la station de Bianouan. Dans le lac, les stations d'Ébikro et d'Ayamé forment un sous-groupe (Fig. 2). Les coefficients de corrélation de rang de Spearman, relative à ces différentes stations, calculés sur la base des pourcentages indiciaires des aliments sont consignés dans le tableau II.

Tableau II. - Résultats d'un test de corrélation des rangs de Spearman comparant les compositions trophiques de *Synodontis bastiani* aux stations d'étude de la rivière Bia ; n = nombre d'estomac examinés ; N = nombre d'aliments ; R = coefficient de Spearman ; p = probabilité. *[Spearman rank correlation tests between* Synodontis bastiani *diet at each sampling site from river Bia; n = number of stomachs sampled; N = number of food items; R = Spearman rank coefficient; p = probability.]*

Stations comparées	N	R	P
Bianouan (n = 34) - Ebikro (n = 14)	20	0,11	0,66
Bianouan (n = 34) - Bakro (n = 8)	18	- 0,15	0,55
Bianouan (n = 34) - Ayamé (n = 7)	18	0,01	0,96
Ebikro (n = 14) - Bakro (n = 8)	12	0,22	0,48
Ebikro (n = 14) - Ayamé (n = 7)	12	0,43	0,17
Bakro (n = 8) - Ayamé (n = 7)	9	0,53	0,14

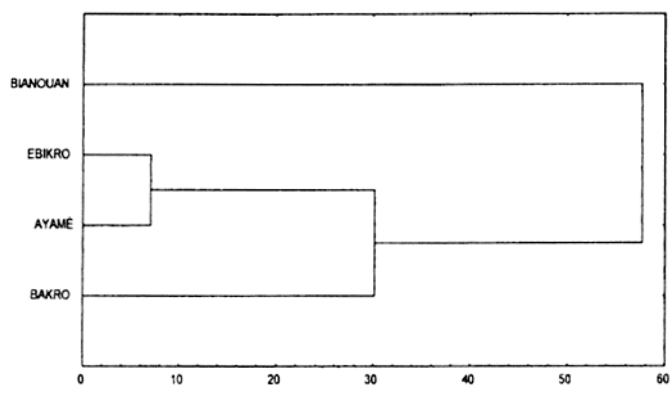


Fig. 2. – Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons d'estomacs de *Synodontis bastiani* provenant de quatre stations d'échantillonnage de la rivière Bia (Côte d'Ivoire). Analyse effectuée sur la base de l'indice de similarité de Jaccard calculé entre ces stations. *[Clustering indicating the similarities between stomach samples of* Synodontis bastiani *from four different sampling sites in the Bia river (Ivory Coast); Similarity based upon the Jaccard index between sampling stations.]*

Variation du régime en fonction de la taille des individus

Les spécimens récoltés ont des longueurs standards comprises entre 62 et 200 mm. Sept classes de tailles (Tableau III) ont été déterminées selon la règle de Sturge. Les pourcentages d'occurrence des différents aliments ont été calculés dans chaque classe de tailles. Afin de pouvoir regrouper les classes de tailles dont les régimes sont proches, compte tenu des faibles effectifs enregistrés pour certaines classes, ces données ont été soumises à une analyse de classification hiérarchique ascendante. Le dendrogramme obtenu (Fig. 3) nous a conduits à regrouper ces classes en deux grands groupes. Le groupe 1 qui regroupe tous les individus de tailles inférieures à 162 mm (donc les 5 premières classes de tailles) présente deux sous-ensembles : le sous-ensemble des classes 1 et 4 et le sous-ensemble des classes 2, 3 et 5. Le groupe 2 regroupe les individus des classes de tailles 6 et 7 de tailles supérieures à 162 mm. La répartition, difficilement interprétable, entre les cinq premières classes de taille nous a conduits à ne retenir que les deux regroupements d'ordre supérieur. Ces deux grands groupes, constitués aussi bien en amont que dans le lac, ont été utilisés pour les analyses quantitatives du régime alimentaire. La composition trophique des spécimens appartenant aux différents groupes de classes de tailles est présentée dans le tableau IV.

À Bianouan, les spécimens du groupe 1 ont pour aliments principaux les fruits (34,9%) et les oligochètes (26,1%). Ce dernier aliment présente en revanche un pourcentage d'occurrence égal à 3,2% contre 64,5% pour les fruits. Les aliments secondaires sont des débris végétaux (12,5%) et les larves de Chironomidae (6,7%). Les individus du groupe 2, qui ont pour aliments préférentiels des fruits (36,4%) et les larves de Chironomidae (28%), présentent comme aliments secondaires des débris de végétaux (16%). Ce groupe n'est cependant constitué que de trois individus et ces résultats sont donc trop imprécis.

Dans le lac et dans le groupe 1, les aliments principaux sont les larves de Chironomidae (34%) et des débris végétaux (23,6%). Les aliments secondaires sont des fruits (17,9%). Les individus du groupe 2 ont pour aliments préférentiels les débris végétaux (32,7%) et *Povilla adusta* (24,3%) ; les aliments secondaires étant les larves de Chironomidae (10,8%) et les écailles de poissons (10,6%).

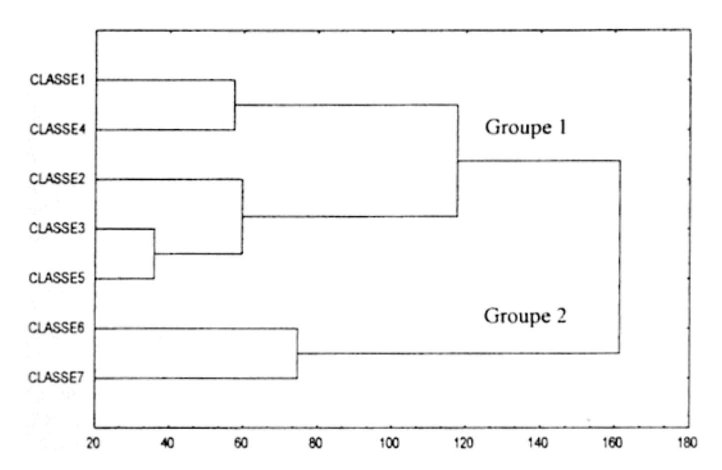


Fig. 3. - Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de sept classes de taille de *Synodontis bastiani* provenant de la rivière Bia (Côte d'Ivoire). Analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward : classe 1 (n = 5) : 62 ≤ LS < 82 mm ; classe 2 (n = 14) : 82 ≤ LS < 102 mm ; classe 3 (n = 8) : 102 ≤ LS < 122 mm ; classe 4 (n = 10) : 122 ≤ LS < 142 mm ; classe 5 (n = 10) : 142 ≤ LS < 162 mm ; classe 6 (n = 5) : 162 ≤ LS < 182 mm ; classe 7 (n = 11) : 162 ≤ LS < 202 mm. *[Clustering showing feeding similarities between seven* Synodontis bastiani *size classes from the Bia river (Ivory Coast); Analysis based upon the euclidian distance between classes and Ward's aggregation method: class 1 (n = 5): 62 ≤ TL < 82 mm; class 2 (n = 14): 82 ≤ TL < 102 mm; class 3 (n = 8): 102 ≤ TL < 122 m; class 4 (n = 10): 122 ≤ TL < 142 mm; class 5 (n = 10): 142 ≤ TL < 162 mm; class 6 (n = 5): 162 ≤ TL < 182 mm; class 7 (n = 11): 162 ≤ TL < 202 mm.]*

Le spectre alimentaire comprend 13 items dans le groupe 1 contre 5 dans le groupe 2 à Bianouan. Dans le lac, ces chiffres s'équilibrent avec 10 items pour le groupe 1 contre 9 pour le groupe 2. Le coefficient de corrélation de Spearman, calculé à partir des pourcentages indiciaires des aliments de ces deux groupes de classes de taille, n'est pas significatif aussi bien à Bianouan (N = 15 ; R = 0,26 ; p = 0,36) que dans le lac (N = 13 ; R = 0,33 ; p = 0,27). Nous concluons donc à une différence des régimes alimentaires entre ces deux groupes de classes de taille.

Classe	Etendue	Effectif	Groupe
1	[62; 82]	5	
2	[82; 102]	14	
3	[102; 122]	8	1
4	[122; 142]	10	
5	[142; 162]	10	
6	[162; 182]	5	
7	[182; 202]	11	2

Tableau II. - Différentes classes de taille obtenues par la règle de Sturge et effectifs correspondants. Regroupements obtenus à partir de la classification ascendante de la figure 2. *[Different size classes of* Synodontis bastiani *obtained by the Sturge's rule with the respective class size. Groups according to the clustering obtained from the hierarchical classification in figure 2.]*

Variation du régime en fonction de la saison hydrologique

Les compositions trophiques des deux lots correspondant aux deux grandes saisons hydrologiques (saison des pluies et saison sèche) ont été analysées à Bianouan et

Tableau IV. – Composition du régime alimentaire des deux groupes de classes de tailles (voir tableau III) de *Synodontis bastiani* dans la rivière Bia (Bianouan, en amont et dans le lac) et pourcentages d'indice d'importance relative (IRI) correspondants (n = nombre de spécimens examinés). *[Diet of the two size groups (from table III) of* Synodontis bastiani *from river Bia (Bianouan, upstream and lake stations) and related percent of index of relative importance (IRI); n = number of individuals.]*

Aliments	Bianouan		Lac	
	Groupe 1 (n = 31) % IRI	Groupe 2 (n = 3) % IRI	Groupe 1 (n = 16) % IRI	Groupe 2 (n = 13) % IRI
Insectes				
Diptères				
Chironomidae (larve)	6,7	28,0	34,0	10,8
Chironomidae (nymphe)	2,2	0,0	1,3	1,6
Chironomidae (adulte)	0,0	0,0	1,3	0,0
Simulidae	1,7	0,0	0,0	0,0
Chaoborus sp.	0,0	0,0	0,0	1,6
Ephémèroptères				
Povilla adusta	0,0	0,0	6,8	24,3
Dicercomyzon sp.	1,0	0,0	0,0	0,0
Baetidae	1,1	0,0	0,0	0,0
Coléoptères				
Dytiscidae	2,6	0,0	0,0	0,0
Potamodytes sp.	2,1	0,0	0,0	0,0
Trichoptères				
Ecnomus sp.	0,0	0,0	0,0	10,1
Hyménoptères	0,0	0,0	0,0	0,0
Formicidae	0,0	9,8	0,0	0,0
Mollusques	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastéropodes	0,0	0,0	5,4	0,0
Annélides				
Oligochètes	26,1	0,0	0,0	0,0
Autres invertébrés				
Crustacés				
Cladocères	0,0	0,0	1,3	0,0
Arachnides	0,0	0,0	0,0	0,0
Hydracarina sp.	2,8	0,0	0,0	0,0
Myriapodes	0,0	9,8	0,0	0,0
Macrophytes				
Fruits	34,9	36,4	17,9	0,0
Débris végétaux	12,5	16,0	23,6	32,7
Autres aliments				
Débris animaux	3,8	0,0	3,9	3,3
Ecailles de poissons	2,7	0,0	4,5	10,6
Indéterminées	0,0	0,0	0,0	5,0
Total				
Insectes	17,5	37,8	43,4	48,4
Mollusques	0,0	0,0	5,4	0,0
Annélides	26,1	0,0	0,0	0,0
Autres invertébrés	2,8	9,8	1,3	0,0
Macrophytes	47,3	52,4	41,5	32,7
Autres aliments	6,5	0,0	8,4	18,9

dans le lac (Tableau V). À Bianouan, en saison des pluies (8 estomacs analysés), les *Synodontis bastiani* consomment principalement des fruits (29,7%) et des oligochètes (24,4%), et secondairement des larves de Chironomidae (6,7%), de Dysticidae (5,9%), de

Tableau V. Régime alimentaire de *Synodontis bastiani* aux deux saisons hydrologiques dans la rivière Bia (Bianouan, en amont et dans le lac) et pourcentages d'indice d'importance relative (IRI) correspondants ; n = nombre de spécimens examinés ; SP = saison des pluies ; SS = saison sèche. *[Diet of* Synodontis bastiani *at both hydrological seasons in river Bia (Bianouan, upstream and lake stations) and related percent of index of relative importance (IRI); n = number of individuals; SP = rainy season; SS = dry season.]*

Aliments	Bianouan (% IRI)		Lac (% IRI)	
	SP (n = 8)	SS (n = 26)	SP (n = 23)	SS (n = 6)
Insectes				
Diptères				
Chironomidae (larve)	6,7	13,3	26,5	25,9
Chironomidae (nymphe)	0,0	5,7	1,8	0,0
Chironomidae (adulte)	0,0	0,0	0,9	0,0
Simulidae	3,3	0,0	0,0	0,0
***Chaoborus* sp.**	0,0	0,0	0,9	0,0
Ephémèroptères				
Povilla adusta	0,0	0,0	10,5	21,9
***Dicercomyzon* sp.**	2,7	0,0	0,0	0,0
Baetidae	2,8	0,0	0,0	0,0
Coléoptères				
Dytiscidae	5,9	0,0	0,0	0,0
***Potamodytes* sp.**	5,4	0,0	0,0	0,0
Trichoptères				
***Ecnomus* sp.**	0,0	0,0	3,7	6,6
Hyménoptères				
Formicidae	2,7	0,0	0,0	0,0
Mollusques				
Gastéropodes	0,0	0,0	3,6	0,0
Annélides				
Oligochètes	24,4	0,0	0,0	0,0
Autres invertébrés				
Crustacés				
Cladocères	0,0	0,0	0,9	0,0
Arachnides				
***Hydracarina* sp.**	4,1	0,0	0,0	0,0
Myriapodes	2,7	0,0	0,0	0,0
Macrophytes				
Fruits	29,7	48,8	8,2	0,0
Débris végétaux	2,8	24,7	33,1	21,4
Autres aliments				
Débris animaux	3,3	3,5	2,8	4,5
Ecailles de poissons	3,4	2,0	5,0	13,6
Indéterminées	0,0	0,0	1,9	6,2
Total				
Insectes	29,6	19,0	44,4	54,4
Mollusques	0,0	0,0	3,6	0,0
Annélides	24,4	0,0	0,0	0,0
Autres invertébrés	6,8	0,0	0,9	0,0
Macrophytes	32,5	73,5	41,4	21,4
Autres aliments	6,7	5,5	9,7	24,2

Potamodytes sp. (5,4%) et d'arachnides (4,1%). En saison sèche (26 estomacs analysés), ils se nourrissent principalement de fruits (48,8%) et de débris végétaux (24,7%), les aliments secondaires étant des larves de Chironomidae (13,3%).

Dans le lac, en saison des pluies (23 estomacs analysés), ils consomment principalement des débris végétaux (33,1%) et des larves de Chironomidae (26,5%), et secondairement des *Povilla adusta* (10,5%) et des fruits (8,2%). En saison sèche (6 estomacs analysés), ils se nourrissent principalement des larves de Chironomidae (25,9%), de *P. adusta* (21,9%) et des débris végétaux (21,4%), secondairement d'écailles de poissons (13,6%). Le nombre d'items est plus élevé en saison des pluies qu'en saison sèche aussi bien à Bianouan (14 en saison des pluies contre 7 en saison sèche) que dans le lac (13 contre 7). En saison sèche, les fruits (secondaires en saison des pluies) ne font plus partie des aliments consommés dans le lac, mais ce n'est pas le cas à Bianouan où les fruits passent de la deuxième place en saison des pluies à la première en saison sèche.

La corrélation entre les pourcentages indiciaires des items, obtenus aux deux saisons hydrologiques, est significative dans le lac ($N = 14$, $R = 0,78$, $p = 0,001$). Nous concluons donc a une similitude des régimes dans le lac aux deux saisons, ce qui n'est pas le cas en amont du lac à Bianouan ($N = 16$, $R = 0,21$, $p = 0,44$).

DISCUSSION

Le profil général du régime alimentaire de *Synodontis bastiani* permet de dire que cette espèce est omnivore. La fraction sédimentaire a vraisemblablement été prélevée en même temps que les aliments benthiques comme l'ont signalé Yatabary (1983) chez *S. schall* dans le fleuve Niger et Kouamélan *et al.* (1999) chez *Mormyrus rume* dans la rivière Bia en Côte d'Ivoire. Ces derniers auteurs indiquent que le sable ingéré pourrait jouer un rôle dans le déchiquetage des exosquelettes des aliments. La fraction animale riche en invertébrés benthiques et principalement en insectes, et la fraction végétale, constituée de fruits et de débris végétaux, forment l'essentiel de l'alimentation de *S. bastiani*. La présence d'écailles de poissons dans la catégorie des aliments secondaires à Bakro pourrait être surévaluée. En effet, compte tenu de la résistance de celles-ci à la digestion, cela aurait pour conséquence une augmentation du pourcentage indiciaire en raison de leur accumulation. L'absence de toute autre partie de poissons (vertèbres ou otolithes) permet de rejeter l'ichtyophagie (évoquée par Yatabary (1983) chez *S. schall* dans le fleuve Niger) ou pour le moins d'envisager une éventuelle surestimation de l'importance de cette fraction dans le régime alimentaire. La seule présence d'écailles (jusqu'à 21% de l'IRI) peut signifier que *S. bastiani* a une tendance à la lépidophagie. Dans le lac Tanganyika, Hori (1993) indique au moins sept espèces de Cichlidae lépidophages, notamment *Perissodus microlepis*. En Amérique du Sud, plusieurs espèces de Characoïdes (*Probolodus heterostomatus* par exemple) ont été décrites comme telles par Roberts (1970). Sur les autres points, nos données sont en grande partie comparables à celles qui ont été obtenues pour le genre *Synodontis* en général. En effet, Lauzanne (1988) indique que les *Synodontis s. str.* exploitent les invertébrés benthiques, divers débris végétaux et animaux, surtout des larves d'insectes et des mollusques, mais aussi des oligochètes, des ostracodes, des insectes terrestres, et même des grosses écailles.

Du point de vue des ressources trophiques exploitées, bien que les stations d'Ébikro et d'Ayamé soient les plus proches dans le groupement hiérarchique (Fig. 2), ce qui indique une similitude des ressources exploitées, aucune corrélation statistiquement

significative n'a été observée entre les pourcentages indiciaires des aliments (Tableau III). Cela signifie que *Synodontis bastiani* n'exploite pas quantitativement de la même manière les aliments dans ces stations. Une pareille situation pourrait s'expliquer par le fait que ces stations sont écologiquement différentes. En effet, de nombreux végétaux aquatiques envahissent la surface de l'eau à Ébikro. Par le couvert qu'ils assurent, ces végétaux agissent sur certains paramètres physico-chimiques du milieu (température, oxygène et luminosité par exemple) et limitent la présence ou les effectifs de certains aliments. La variation du régime alimentaire en fonction des stations montre une certaine plasticité du régime alimentaire de *S. bastiani* et son adaptabilité aux conditions prévalant aux différentes stations. Toutefois, quelle que soit la station d'étude, l'espèce peut toujours être classée parmi les "omnivores à tendance benthophage".

Dans le groupe 1 des classes de taille, le chevauchement des classes occasionnant une similitude entre les classes 1 et 4 et entre les classes 3 et 5, pourrait s'expliquer par une disparité dans la distribution des effectifs de ces classes de taille entre stations d'étude mais aussi par une globalisation du régime alimentaire de la classe 1 à la classe 5. Dans le groupe 1 des classes de taille, on note un changement des aliments préférentiels dans le régime alimentaire. Ainsi passe-t-on, à la station de Bianouan, de fruits et d'oligochètes pour les petites tailles (groupe 1) aux larves de Chironomidae et aux fruits pour les plus grandes tailles (groupe 2). Dans le lac, les aliments principaux constitués de larves de Chironomidae et de débris végétaux dans le groupe 1, sont plutôt constituées de débris végétaux et de *Povilla adusta* dans le groupe 2. On passe donc d'aliments de petite taille (larves) à des aliments plus grands (*P. adusta*). Cette augmentation de la taille des proies avec l'âge peut s'expliquer par certaines prédispositions morphologiques telle qu'une bouche 2,5 fois plus large que longue chez *Synodontis bastiani* (Poll, 1971). Lauzanne (1977), par exemple, a mis en évidence une tendance analogue chez *Tetraodon lineatus* qui consomme des microcrustacés et des larves d'insectes à 50 mm de longueur standard (LS), puis des mollusques pulmonés de taille plus importante à 125 mm de LS, et des mollusques aux coquilles plus épaisses à 200 mm de LS. La prépondérance de *P. adusta* dans le régime alimentaire est surtout nette dans le lac, aux stations de Bakro et d'Ayamé. Ce n'est pas le cas à la station d'Ébikro où cet aliment n'est même pas secondaire. Cependant, la plupart des estomacs de cette dernière station ayant été prélevés en saison des pluies, cela donne peu d'information sur les préférences alimentaires en saison sèche. Le lac offrirait des conditions favorables pour *P. adusta* par la présence de nombreux troncs d'arbres morts émergeants. En effet, d'après Dejoux *et al.* (1981), *P. adusta* est un insecte typiquement lacustre qui mine les bois. Cette espèce s'abriterait dans les troncs d'arbres morts où elle serait capturée par les *Synodontis*, ce qui expliquerait la présence de débris de bois secs dans les contenus stomacaux. Une telle situation pourrait mettre en évidence une tendance à la sélection des aliments orientée vers *P. adusta*, mais compte tenu du faible nombre d'estomacs examinés, il est difficile de tirer des conclusions définitives.

En ce qui concerne les saisons, le nombre élevé d'items enregistré en saison des pluies aussi bien en amont que dans le lac, relève probablement de la remontée d'eau qui met à la disposition des poissons un grand nombre d'aliments. Bien que certains changements dans les compositions trophiques des deux saisons aient été observés dans le lac, avec notamment l'apparition dans le régime alimentaire en saison sèche d'aliments secondaires de valeur nutritive faible (écailles) ou l'absence de fruits (liée à la réduction de la surface du lac qui éloigne le plan d'eau des arbres de bordure), une similitude de régime est constatée (corrélation positive entre les rangs des pourcentages IRI des items aux deux saisons). Cette espèce étant benthique, la baisse du niveau des eaux, touchant ici les seules

zones de bordure, ne semble pas avoir une grande incidence sur la disponibilité des aliments autres que les fruits disponibles sur les berges en hautes eaux. Cette situation traduit la relative stabilité des conditions dans le lac. Elle est différente de la situation existant à Bianouan, dans la partie lotique amont de la Bia, où une différence saisonnière est observée dans l'importance relative des aliments. Ici il n'y a pas d'effet "tampon" du lac et l'action directe des variations hydrologiques est plus forte et se répercute sur les régimes alimentaires observés. Par contraste cependant, compte tenu de l'importance du couvert arboré qui surplombe le fleuve, les fruits restent disponibles et font partie des aliments principaux en toutes saisons.

Cette étude du régime alimentaire a permis de se rendre compte que pendant l'échantillonnage, aucun spécimen n'a été récolté à Aboisso, en aval du barrage. Cependant *Synodontis bastiani* a été signalé par Hajarabi (1998) dans le cours inférieur de l'Agnébi. Cette rivière aux caractéristiques semblables à celle de la Bia n'a pas de barrage sur son cours principal et se jette également en lagune. De plus, cette espèce d'eau douce est susceptible de se trouver en lagune (Charles-Dominique et Raffray, 1985). De ce qui précède, l'absence de *S. bastiani* à Aboisso suscite des interrogations. Soit l'espèce y est rare ce qui rend sa capture difficile, soit la présence des barrages Ayamé I et II l'empêcherait de migrer vers l'aval. Si cette dernière situation était vérifiée, il s'agirait donc d'un rétrécissement de l'aire de distribution de *S. bastiani* en Côte d'Ivoire. Une pareille situation pourrait être observée dans d'autres fleuves (le Bandama par exemple) abritant l'espèce et sur lesquels des barrages hydroélectriques ont été construits ainsi que chez d'autres espèces du même genre, également signalées en Côte d'Ivoire, telles que *S. punctifer* Daget, 1964, *S. comoensis* Daget & Lévêque, 1981 et *S. koensis* Pellegrin, 1933. Le cas de ces deux dernières espèces serait plus préoccupant car elles n'ont été répertoriées chacune que dans un seul bassin, respectivement la Comoé et le Sassandra (Paugy et Roberts, 1992).

Remerciements. – Ce travail fait partie du projet ivoiro-belge VLIR/KUL (Vlaamse Interuniversitaire Raad) "Évolution de la biodiversité des poissons après la construction d'un barrage: cas de la rivière Bia en Côte d'Ivoire", financé par l'Agence Générale pour la Coopération au Développement-Algemeen Bestuur voor Ontwikkelingssamenwerking (A.G.C.D.-A.B.O.S.) de la Belgique. Nous tenons à remercier le promoteur D.F.E. Thys Van Den Audenaerde et le co-promoteur, G.G. Teugels. Nous remercions également les deux arbitres qui ont grandement contribué à l'amélioration de notre article.

RÉFÉRENCES

CHARLES-DOMINIQUE E. & J. RAFFRAY, 1985. – Guide de détermination des poissons des lagunes de Côte d'Ivoire. *Arch. Sci.*, CRO, 11(1): 1-85.

DAGET J. & A. ILTIS, 1965. – Poissons de Côte d'Ivoire (eaux douces et saumâtres). *Mém. IFAN*, 74: 160-161.

DEJOUX C., ÉLOUARD J.M., FORGE P. & J.L. MASLIN, 1981. – Éphémèroptères. *In:* Catalogue iconographique des insectes aquatiques de Côte d'Ivoire. ORSTOM, 42: 3-29.

DURAND J.R. & C. LÉVÊQUE (eds), 1981. – Flore et Faune aquatiques de l'Afrique Sahelo-Soudanienne, 2. 446 p. Paris: ORSTOM.

GEORGE T.T., 1975. – Introduction and transplantation of cultivated species into Africa. *Doc. mult. FAO. CIFA/75/SR*, 7: 1-25.

GIRARD G., SIRCOULON J. & P. TOUCHEBEUF, 1971. Aperçu sur les régimes hydrologiques. *In:* Le Milieu naturel de la Côte d'Ivoire (Avenard J.M., Eldin M., Girard G., Sircoulon J., Touchebeuf P., Guillaumet J.L., Adjanohoun E. & A. Perraud, eds). *Mém. ORSTOM*, 50: 109-155.

GOSSE J.-P., 1986. Mochokidae. *In:* Check-List of the Freshwater Fish of Africa; CLOFFA 2 (Daget J., Gosse J.-P. & D.F.E. Thys Van Den Audenaerde, eds), pp. 105-152. Bruxelles: ISNB; Tervuren: MRAC; Paris: ORSTOM.

GOURÈNE G., TEUGELS G.G., HUGUENY B. & D.F.E. THYS VAN DEN AUDENAERDE, 1999. Evaluation de la diversité ichtyologique d'un bassin ouest africain après la construction d'un barrage. *Cybium*, 23(2): 147-160.

HAJARABI M., 1998. Barrage de retenue d'eau et biodiversité des poissons: variations spatio-temporelles des peuplements ichtyologiques du bassin de la Bia (Côte d'Ivoire). Mémoire de DEA, 57 p. Univ. d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire.

HAY C.J., VAN ZYL B.J. & G.J. STEYN, 1996. A quantitative assessment of the biotic integrity of the Okavango river, Namibia based on fish. *Water SA*, 22: 263-284.

HORI M., 1993. Frequency-dependent natural selection in the handedness of scale-eating cichlid fish. *Science*, 260: 216-219.

HUGUENY B., CAMARA S., SAMOURA B. & M. MAGASSOUBA, 1996. Applying an index of biotic integrity based on fish assemblages in a West African river. *Hydrobiologia*, 331: 71-78.

KOUAMÉLAN E.P., TEUGELS G.G., GOURÈNE G., OLLEVIER F. & D.F.E. THYS VAN DEN AUDENAERDE, 1999. The effect of man-made lake on the diet of African electric fish *Mormyrus rume* Valenciennes, 1846 (Osteoglossiformes; Mormyridae). *Hydrobiologia*, 380: 141-151.

LAUZANNE L., 1977. Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'alimentation des poissons du Tchad. Thèse de Doctorat d'État, 284 p. Univ. Paris 6 et Muséum national d'histoire naturelle.

LAUZANNE L., 1988. Les habitudes alimentaires des poissons d'eau douce africains. *In:* Biologie et Écologie des Poissons d'eau douce africains (Lévêque C., Bruton M.N. & G.W. Ssentongo, eds), pp. 395-425. Paris: ORSTOM.

LÉVÊQUE C., 1999. Les introductions d'espèces dans les milieux naturels et leurs conséquences. *In:* Les Poissons des Eaux continentales africaines. Diversité, Écologie, Utilisation par l'Homme (Lévêque C. & D. Paugy, eds), pp. 351-364. Paris: IRD.

LÉVÊQUE C. & D. PAUGY, 1999. Biogéographie et mise en place des faunes ichtyologiques actuelles. *In:* Les Poissons des Eaux continentales africaines. Diversité, Écologie, Utilisation par l'Homme (Lévêque C. & D. Paugy, eds), pp. 61-81. Paris: IRD.

LÉVÊQUE C., PAUGY D. & G.G. TEUGELS (eds), 1990. Faune des Poissons d'Eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Vol. 1. Collection Faune Tropicale, 28, 384 p. Tervuren: MRAC; Paris: ORSTOM.

LÉVÊQUE C., PAUGY D. & G.G. TEUGELS (eds), 1992. Faune des Poissons d'Eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Vol. 2. Collection Faune Tropicale, 28: 385-902. Tervuren: MRAC; Paris: ORSTOM.

MOREAU J., ARRIGNON J. & R.A. JUBB, 1988. Les introductions d'espèces étrangères dans les eaux continentales africaines. Intérêt et limites. *In:* Biologie et Écologie des Poissons d'Eau douce africains (Lévêque C., Bruton M.N. & G.W. Ssentongo, eds), pp. 221-242. Paris: ORSTOM.

NEEDHAM R., 1962. A Guide to the Study of Freshwater Biology. 105 p. San-Francisco Holden Day, Inc.

NELSON J.S., 1994. Fishes of the World. 3rd edit. 600 p. John Wiley & Sons.

PAUGY D. & T.R. ROBERTS, 1992. Mochokidae. *In:* Faune des Poissons d'Eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Vol. 1 (Lévêque C., Paugy D. & G.G. Teugels eds), pp. 500-563. Collection Faune Tropicale, 28. Tervuren: MRAC; Paris: ORSTOM.

PINKAS L., OLIPHANT M.S. & I.L.K. IVERSON, 1971. Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in Californian waters. *Calif. Fish. Game*, 152: 1-105.

POLL M., 1971. – Révision des *Synodontis* africains (famille des Mochokidae). *Ann. Mus. R. Afr. Cent*, 191: 1-497.

REIZER C., 1967. – Aménagement piscicole du Lac artificiel d'Ayamé. Centre Techniques Forestières, 30, 107 p.

ROBERTS T.R., 1970. – Scale-eating American Characoid fishes with special reference to *Probolodus heterostomus*. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 38: 383-390.

ROSECCHI E. & Y. NOUAZE, 1987. – Comparaison de cinq indices utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Inst. Pêche Marit.*, 49: 11-123.

SCHERRER B., 1984. – Biostatistique. 850 p. Gäetan Morin.

SCHOLTZ C.H. & E. HOLM, 1985. – Insects of Southern Africa. 502 p. Butterworths.

VAN DEN BOSSCHE J.P. & G.M. BERNACSEK, 1990. – Source Book for the inland Fishery Resources of Africa 2. 240 p. Rome: FAO.

YATABARY N.T., 1983. – Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Synodontis schall* (Bloch-Schneider, 1801) dans le delta central du fleuve Niger. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 16(3): 277-286.

Reçu le 30.11.1999.
Accepté pour publication le 07.10.2000.